

FACULTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1903 1904. — N° 18

DE
L'ENTRÉE DE L'AIR
DANS LES VEINES

Pendant les Opérations gynécologiques

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 26 Novembre 1903

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

JOSEPH PIANTE

Né au Puy, le 28 Juillet 1876



LYON

IMPRIMERIE PAUL LEGENDRE & C^{ie}

14, Rue Bellecordière, 14

1903



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1903-1904. — N° 18

DE
L'ENTRÉE DE L'AIR
DANS LES VEINES

Pendant les Opérations gynécologiques

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 26 Novembre 1903

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

JOSEPH PIANTE

Né au Puy, le 28 Juillet 1876

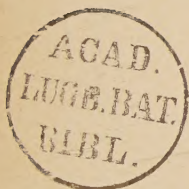


LYON

IMPRIMERIE PAUL LEGENDRE & C^{ie}

14, Rue Bellecordière, 14

1903



PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. LORTET DOYEN.
LACASSAGNE. ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. PAULET, CHAUVEAU.

PROFESSEURS

Cliniques médicales.....	}	MM. LÉPINE.
Cliniques chirurgicales.....		BONDET.
Clinique obstétricale et Accouchements.....		BARD
Clinique ophtalmologique.....		PONCET.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques...		JABOULAY.
Clinique des maladies mentales.....		X...
Clinique des maladies des enfants.....		GAYET.
Physique médicale.....		GAILLETON.
Chimie médicale et pharmaceutique.....		PIERRET.
Chimie organique et Toxicologie.....		WEILL.
Matière médicale et Botanique.....		MONOYER.
Parasitologie.....		HUGOUNENQ
Anatomie.....		CAZENEUVE
Anatomie générale et Histologie.....		BEAUVISAGE
Physiologie.....		LORTET.
Pathologie interne.....		TESTUT.
Pathologie externe.....		RENAUT.
Pathologie et Thérapeutique générales.....		MORAT.
Anatomie pathologique.....		TEISSIER.
Médecine opératoire.....		AUGAGNEUR.
Médecine expérimentale et comparée.....		MAYET.
Médecine légale.....		TRIPPIER.
Hygiène.....		POLLOSSON (M.)
Thérapeutique.....		ARLOING.
Pharmacologie.....		LACASSAGNE.
		COURMONT (J.).
		SOULIER.
		FLORENCE.

PROFESSEUR ADJOINT

Physiologie, cours complémentaire..... DOYON.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Clinique des maladies des femmes.....	MM. POLLOSSON (A.), agrégé.
Maladies des voies urinaires.....	CHANDELUX, —
Maladies des oreilles, du nez et du larynx.....	LANNOS, —
Propédeutique médicale.....	ROQUE, —
Propédeutique chirurgicale.....	ROLLET, —
Propédeutique de gynécologie.....	CONDAMIN.
Anatomie pathologique.....	DEVIC, —
Accouchements.....	FABRE, —
Matière médicale.....	MOREAU, —
Anatomie topographique.....	DURAND. —

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
ROUX.	VALLAS.	NOVÉ-JOSSERAND.	CHATIN.
COLLET.	SIRAUD.	BERARD.	VILLARD.
BOYER.	DURAND.	SAMBUC.	TIXIER.
BARRAL.	PIC.	BORDIER.	FABRE.
MOREAU.	PAVIOT.	COURMONT (P.).	REGAUD.
			CAUSSE, ch...

M. BEAUDUN, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. PONCET, Président ; M. ROLLET, Assesseur ;
MM. BOYER et REGAUD, Agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les Dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MON PÈRE

A MA MÈRE

A MES SŒURS

A MON FRÈRE

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. le Professeur PONCET

PROFESSEUR DE CLINIQUE CHIRURGICALE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LYON

EX-CHIRURGIEN EN CHEF DE L'HOTEL-DIEU DE LYON
CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

A M. le Docteur DELORE

(CHEF DE CLINIQUE DANS LE SERVICE DE M. PONCET)

A TOUS MES AMIS

ET EN PARTICULIER A MON AMI

Le Docteur LAURENT BOURGEOIS

INTRODUCTION

En mai 1903, une femme, atteinte depuis plusieurs années d'un fibrome utérin, subissait, dans le service de M. le professeur Poncet, une hystérectomie totale.

Au cours de l'opération, faite par M. le chef de clinique Delore, l'interne chargé de la surveillance de l'anesthésie, annonce brusquement que le pouls n'est plus perceptible. Le respiration est arrêtée, les bruits normaux du cœur sont remplacés par un murmure lointain, une sorte de glou-glou qui s'éteint lui-même rapidement. Tous les soins donnés en pareil cas sont aussitôt prodigués à l'opérée, ils restent sans effet, et l'autopsie démontre nettement, le lendemain, que la malade a succombé à une entrée de l'air par l'une des veines péri-utérines.

Un accident aussi tragique et aussi rare, se produisant dans un tel service, ne devait pas rester sans provoquer toute une série d'études.

M. le chef de clinique Delore publiait bientôt un

article sur cet accident, dans la *Revue de Chirurgie* (n° 10, 10 octobre 1903), intitulé : « De l'entrée de l'air dans les veines pendant les opérations gynécologiques ».

Nous dûmes à la bienveillance de ce dernier d'avoir à traiter ce même sujet pour notre thèse.

Dans notre travail, nous nous sommes surtout attaché à répondre aux objections des physiologistes qui n'admettent pas l'entrée de l'air dans les veines du système cave inférieur. Nous avons pu, en opérant expérimentalement sur des chiens, faire pénétrer spontanément de l'air dans leurs veines fémorales, nous mettant dans des conditions que l'état pathologique peut, semble-t-il, réaliser.

Nous avons divisé ce travail en quatre chapitres :

Dans le premier, on trouvera un historique rapide de tous les travaux entrepris au sujet de l'entrée spontanée de l'air dans les veines. Il a surtout pour but de démontrer que cette question n'avait pas encore été agitée pour les veines situées en dehors de la zone dangereuse de Bérard. L'étude de M. Baurand, sur l'entrée de l'air dans les sinus utérins par la cavité utérine, traite, en effet, un sujet tout-à-fait spécial, et qui n'a rien à faire avec l'entrée spontanée de l'air dans les veines, ainsi que le prouve le nom de « pompe aspirante et foulante » donné par lui à l'utérus.

Dans le deuxième chapitre, nous exposons l'anatomie pathologique des lésions et leur pathogénie.

Dans le troisième chapitre, nous traitons des conditions physiques nécessaires à l'entrée de l'air dans

les veines du système cave inférieur, et nous exposons des expériences personnelles que nous avons tentées, pour essayer de les déterminer aussi exactement que possible. C'est la partie de notre travail à laquelle nous nous sommes le plus appliqué, et c'est elle qui nous a le plus vivement intéressé.

Dans le quatrième chapitre, nous exposons les causes qui font que ces conditions, déterminées précédemment, se trouveront réalisées plus spécialement dans les affections chirurgicales de la région pelvienne chez la femme.

Il nous reste maintenant à adresser nos plus sincères remerciements à M. le professeur Poncet qui a bien voulu suivre avec intérêt les diverses phases de notre travail et accepter la présidence de notre thèse.

Que M. le docteur Delore, qui a été l'inspirateur et le guide de ce travail, veuille bien recevoir l'expression de toute notre reconnaissance ; nous n'oublierons jamais l'amabilité avec laquelle il a bien voulu nous accueillir toujours.

CHAPITRE PREMIER

Historique

En 1667, Redi, suivant Fischer (1), aurait, le premier, recherché les effets de l'introduction de l'air dans les veines. Cette question, on le voit, est fort ancienne.

Wepfer et Camerarius combattirent bientôt les conclusions de Redi, en démontrant que l'injection de petites quantités d'air n'entraîne pas la mort des animaux. Wepfer et Camerarius n'échappèrent pas à leur tour, à la critique.

Heyden, Harben, Helvetius, Boerhave, Lancisi, Sprægel admirent, au sujet de l'entrée de l'air dans les veines, des conclusions plus sévères.

Au commencement du siècle précédent, Bichat reprit leurs expériences, en France, et conclut que

(1) FISCHER. Sammlung klin. Vortraege.

quelques bulles d'air suffisaient à provoquer la mort d'un animal, convaincu qu'il était que cet air pénétrait dans les vaisseaux de l'encéphale.

Avec l'observation de Beauchêne, en 1818, commence toute une série d'accidents chirurgicaux, dont la cause fut attribuée à l'entrée de l'air dans les veines.

Quelques années plus tard, un accident semblable arrivait à Dupuytren, au cours de l'ablation d'une tumeur du cou chez une jeune fille.

A partir de ce moment, les observations deviennent de plus en plus nombreuses et la question passionna les chirurgiens de 1830 à 1840.

Bérard détermina les conditions anatomiques qui favorisent l'entrée spontanée de l'air dans les veines de la base du cou et de la région thoracique.

Amussat, après de nombreuses expériences, porta la question devant l'Académie de Médecine, en 1838. Les débats qui eurent lieu à cette époque n'aboutirent à aucune conclusion précise.

Chauveau, Oré, plus récemment Nicaise, Muron, Laborde reprennent la question au point de vue expérimental.

Fischer, en 1874, exécute, lui aussi, toute une série d'expériences, dont quelques conclusions, portant sur le système cave inférieur, nous intéressent particulièrement. C'est ainsi qu'il admet que les plaies de la veine crurale, produites expérimentalement, n'entraînent jamais d'accident, tandis que les plaies des veines de la base du cou ont pour conséquence, presque fatale, l'entrée de l'air.

Il établit de plus, une distinction profonde entre les veines du cou et de la partie supérieure de la région thoracique, qui possèdent une gaine puissante, et les veines qui, comme la veine humérale et la veine crurale, sont flasques.

Les recherches de Fischer semblaient avoir tranché la question ; Conty (Thèse de Paris, 1875) ; Schwartz (1885), Jullien (1892) apportent de nouvelles observations.

Tout récemment, Bégouin a repris de nouvelles expériences pour répondre aux doutes émis par quelques chirurgiens qui, comme MM. Reclus et Quénu, paraissent peu convaincus de la réalité de cet accident.

En terminant cet aperçu historique nous ferons remarquer que tous ces travaux ont envisagé seulement la possibilité de l'entrée de l'air dans les veines au niveau de la zone dangereuse de Bérard. La question de l'entrée de l'air dans le système cave inférieur, reconnue comme impossible à l'état normal, par beaucoup d'expérimentateurs, n'a pas été étudiée à l'état pathologique. La possibilité de cet accident, dans certaines affections chirurgicales, particulièrement celles qui touchent à l'utérus, telle est la question que nous nous proposons de traiter ici. Mais auparavant, il convient de décrire en quelques mots l'anatomie pathologique et la pathogénie de cet accident.

CHAPITRE II

Anatomie pathologique et pathogénie

Quel que soit le point de l'entrée de l'air dans les veines, à l'autopsie c'est dans le cœur droit que l'on observe, d'une façon constante, la présence de l'air. Chez un animal, mort par l'entrée de l'air dans les veines, on trouve, en effet, l'oreillette et le ventricule droits gonflés, pour ainsi dire, d'air et, si l'on pratique leur ouverture, on voit sortir ordinairement, tantôt un sang finement aéré, un sang spumeux, tantôt de grosses bulles d'air non mélangées de sang. La dilatation de ces deux cavités est plus considérable pour l'oreillette.

La présence de l'air dans le cœur gauche est rare, mais, cependant, si l'on s'en rapporte à Béclard, le cheval ne serait pas le seul animal chez qui on la rencontrerait. On l'observerait presque constamment chez les autres animaux.

Cette opinion de Béclard, si malheureusement, elle n'avait été contredite par la plupart des expérimentateurs, donnerait une explication très simple de la mort par l'entrée de l'air dans les veines.

L'air, par les artères carotides et cérébrales, gagnerait l'encéphale : de là une suspension momentanée de l'irrigation sanguine ou, tout au moins, une insuffisance de cette irrigation dans l'encéphale, c'est-à-dire une syncope mortelle. Mais comme nous venons de le dire, la plupart des expérimentateurs prétendent n'avoir jamais constaté la présence de l'air dans le système artériel, le cheval excepté, dont les capillaires ont un calibre supérieur à ceux des autres animaux.

On a trouvé aussi du sang spumeux dans le foie, la veine porte, ainsi que l'ont observé May, Draper et Kezmarsky.

D'après Cormack (1), les poumons ne seraient pas emphysémateux ; pour d'autres ce serait le contraire.

Draper et Lyonet ont trouvé de l'air dans les veines du cerveau ; Bouillaud en trouverait toujours dans les veines cérébrales du cheval.

L'air se retrouve donc dans la plus grande partie du système veineux, et ce fait a certainement influé les nombreuses théories qui ont été présentées pour expliquer les accidents.

Conty, qui a le mieux étudié cette question, classe ainsi les différentes théories : c'est, d'abord, celle de

(1) CORMACK. — Thèse de Paris, 1870.

Morgani et Bichat : l'air entré dans les veines arrive au cerveau. Mais, pour cela, il faudrait admettre l'opinion de Béclard, que l'air traverse les capillaires pulmonaires, ce qu'aucun autre expérimentateur n'admet.

Arloing et Tripier admettent que la présence de l'air dans le ventricule droit paralyse les terminaisons nerveuses du pneumo-gastrique et, par cette action, influence d'une façon réflexe, le système moteur du cœur, dont il produirait l'arrêt.

La théorie cardiaque, soutenue par Nysten Magendie, Amussat et Laborde, consisterait dans la distension par l'air des cavités du cœur, ce qui causerait l'arrêt de cet organe en diastole.

Oré, qui cherche aussi dans le cœur la cause de la mort, admet une action toxique de l'air sur la fibre musculaire cardiaque, qui la paralyserait.

D'après la théorie pulmonaire, soutenue par Poiseul et Jeannin, le sang mélangé d'air ne pourrait plus y avancer, à cause de la résistance opposée par les bulles d'air dans les capillaires.

Aucune de ces théories n'explique complètement les faits observés.

L'opinion personnelle de Conty est que le poumon ne doit pas entrer en ligne de compte, puisque l'air ne va pas toujours jusqu'à lui. « Mais, si la distension du cœur suffit pour que celui-ci s'arrête, l'air, plus abondant dans certains cas que dans d'autres, parviendra au poumon, et ce dernier viendra mettre un obstacle de plus au cours du sang, et contribuera encore à la distension du ventricule droit. Au lieu

d'une seule cause, il y en aura deux » (1). Conty est donc partisan de la théorie cardiaque, et n'admet la théorie pulmonaire que comme une complication, qui peut se produire quelquefois.

Nous avons nous-même expérimenté sur un certain nombre de chiens; les résultats qui nous ont été fournis par les deux premières séries de ces expériences ne nous semblent pas indifférentes à la pathogénie. Aussi les exposerons-nous ici.

EXPÉRIENCE I

But : Etude des effets de l'introduction de l'air dans les veines d'un chien.

Dénudation des vaisseaux fémoraux gauches. Un trocart de trois millimètres de diamètre est introduit dans la veine fémorale gauche.

L'écoulement abondant de sang qui se produit en jet, mais sans intermittence, par son extrémité libre, dénote, dans cette veine une pression supérieure à la pression atmosphérique.

Avec une seringue d'une capacité de 10 centimètres cubes on pratique une injection d'air.

On constate aussitôt une rapide accélération des mouvements respiratoires, accompagnée d'une vive anxiété chez l'animal. Le cœur semble affolé: battements rapides, irréguliers, bruits de glou-glou qui s'entendent à distance.

En raison de la violence de ces phénomènes, la mort de l'animal semble imminente, mais on note bientôt une amélioration rapide, et l'animal revient très vite à son état normal.

Une seconde, une troisième, une quatrième injection, pratiquées de cinq minutes en cinq minutes, provoquent la même évolution dans les symptômes; au bout d'un temps relativement court, le chien semble n'avoir été soumis à aucune opération.

(1) CONTY. — Thèse de Paris, 1875.

La mort est obtenue par une injection rapide, pratiquée à l'aide d'une seringue de 80 centimètres cubes. Elle survient au bout d'une minute et demie.

On a constaté, grâce à la transparence de la veine pendant ce dernier temps, un recul saccadé du sang divisé çà et là par de grosses bulles d'air.

Cette expérience est répétée sur cinq chiens, dont les poids varient entre 25 et 40 kilogs. On note peu de variations dans les symptômes pour chacun d'eux : la mort est obtenue tantôt par une injection rapide à l'aide d'une seringue de 80 centimètres cubes, tantôt par brusque insufflation.

EXPÉRIENCE II

But : Etude des effets de l'introduction de l'air dans les veines d'un chien sous une faible pression.

L'appareil ordinaire à injections de sérum est employé pour cela. Des index de verre divisent de 10 centimètres en 10 centimètres le tube en caoutchouc. L'appareil est d'abord placé sur un plan légèrement supérieur à celui du point de la veine fémorale où se trouve le trocart.

On constate que le sang rougit d'abord le sérum employé, et s'élève ensuite assez vite dans le tube, jusqu'à teinter le liquide contenu dans le récipient. De plus le niveau du liquide s'est élevé de plusieurs millimètres. Pour avoir une diminution sensible du niveau du liquide, on est obligé de placer l'appareil à une hauteur de 35 centimètres.

On injecte alors de l'air dans la partie du tube de caoutchouc située près de l'aiguille. Un coudé de ce tube empêche les bulles de remonter dans le récipient.

Par transparence on voit les bulles d'air arriver une à une dans la veine et disparaître entraînées vers le cœur.

Si l'on injecte rapidement une certaine quantité d'air (8 à 10 cc.), le niveau cesse aussitôt de baisser dans le récipient ; le sérum ne s'écoule donc plus dans la veine. On voit, par transparence, les dernières bulles revenir en arrière par saccades, et les index de verre laissent voir un reflux du sang.

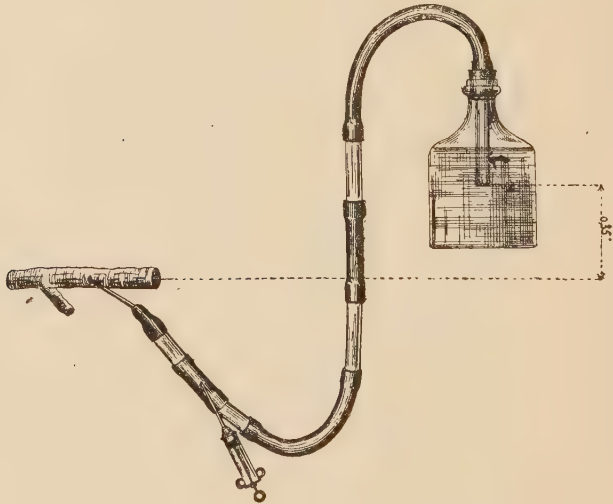
Une injection d'air pratiquée à cet instant dans le tube en caoutchouc, où l'air se trouve sous une pression de 35 centi-

mètres d'eau, ne pénètre pas dans la veine, mais refoule le sérum et s'échappe dans le récipient.

On constate donc que, sous une pression égale ou un peu supérieure à la pression des veines à ce niveau, il est impossible d'injecter à la fois plus de 10 cc. d'air ; les accidents que produit cette introduction ont, en effet, pour conséquence un reflux du sang veineux qui élève considérablement la pression dans ces vaisseaux. Les injections successives de cette quantité d'air que l'on ne peut pas dépasser, avec la pression donnée par notre dispositif, sont pratiquées sur l'animal pendant près d'une heure et demie sans que celui-ci paraisse en être beaucoup incommodé.

La quantité d'air injectée dépasse 200 cc. ; celle du sérum atteint 150 cc. La mort de l'animal n'est obtenue que par insufflation brusque d'une quantité d'air évaluée à 80 cc. environ.

Cette expérience est répétée sur six chiens, dont les poids varient entre 15 et 40 kilogs : les mêmes phénomènes sont toujours observés.



DISPOSITIF DE NOTRE EXPÉRIENCE II

Nous remarquons, au sujet de ces expériences, les faits suivants :

1^o De petites quantités d'air (8 à 10 cc.) injectées lentement ou même brusquement ne sont pas suffisantes pour tuer un gros chien ;

2^o La mort n'est obtenue que par l'injection brusque d'une quantité d'air atteignant approximativement 80 cc. ;

3^o L'entrée d'une certaine quantité d'air est toujours suivie d'un reflux saccadé du sang, dont chacune des saccades semble correspondre à une systole cardiaque, et d'une augmentation considérable de la pression intra-veineuse ;

4^o Cette pression intra-veineuse s'oppose à l'entrée d'une nouvelle quantité d'air pendant un certain temps et il faut, pour la vaincre, comme nous avons pu nous en rendre compte par le dispositif employé dans notre expérience II, une pression supérieure à celle d'une colonne d'eau de 35 centimètres.

Il semble que ces faits concordent avec la théorie qui place dans le cœur la cause de la mort. Tout se passe, en effet, comme si la circulation veineuse était interrompue au niveau du cœur droit, ce dernier se contractant sur la masse d'air dont une insuffisance tricuspidiennne momentanée l'empêcherait de se débarrasser. L'air repasserait du ventricule dans l'oreillette, et de l'oreillette dans le ventricule, produisant ces mouvements saccadés dans le recul du sang, jusqu'à ce que le sang qui s'accumule en arrière du cœur droit, vienne aider ce dernier, par

sa pression croissante, à chasser la masse d'air qui l'empêcherait de fonctionner.

Quant aux objections soulevées contre la théorie cardiaque par la présence de l'air dans presque tout le système veineux, ne serait-on pas tenté de l'expliquer, au moins en partie, par ce reflux saccadé du sang entraînant avec lui les dernières bulles d'air, reflux que nous avons toujours constaté à la suite d'une entrée d'air.

Que devient cet air dont le cœur du chien se débarrasse si vite, lorsque sa quantité ne dépasse pas une certaine limite ? La plupart des expérimentateurs n'admettent pas qu'il traverse les capillaires du poumon pour aller se perdre dans le système artériel, ce que semble confirmer, d'ailleurs, dans nos expériences, l'absence, chez le chien, d'accidents consécutifs. Ne serait-on pas tenté d'admettre qu'il se résorbe dans le sang, ou peut-être qu'il s'élimine au niveau de ces capillaires pulmonaires ? Mais aucune preuve expérimentale ne nous permet de conclure.

D'ailleurs, nous ajouterons que des différences très grandes existent entre les animaux dans le mécanisme des accidents de l'entrée de l'air dans les veines. Nous en prendrons pour exemple les différences de sensibilité à l'entrée de l'air du chien et du lapin : c'est ainsi qu'une expérience faite par plusieurs expérimentateurs et répétée par nous-même, nous a montré qu'un lapin était tué presque instantanément par l'entrée d'un centimètre cube d'air, c'est-à-dire par une quantité d'air vingt fois moins

considérable, toute proportion de poids gardée, que celle qui amenait la mort, moins rapide, d'un chien.

S'il existe des différences aussi considérables dans les accidents causés par cette action chez les différentes espèces d'animaux, comment conclure de là à l'homme, chez lequel nous ne pouvons le faire que par analogie ?

CHAPITRE III

L'entrée de l'air dans le système cave inférieur est impossible à l'état normal. Est-elle possible à l'état pathologique?

L'introduction de l'air dans les veines a surtout été étudiée, comme nous l'avons déjà dit dans notre historique, au niveau de la zone dangereuse de Bérard. Les nombreuses observations d'accidents survenus dans cette région devaient, en effet, attirer plus particulièrement l'attention des chirurgiens sur cet accident redoutable qui leur valait, de temps à autre, des morts subites, survenues à l'occasion des opérations les plus banales.

Mais, si l'on sort de la zone dangereuse de Bérard, il n'en est plus ainsi. L'introduction de l'air dans le système cave inférieur est une question qui a été fort peu étudiée. Le peu d'observations qui constatent ce phénomène l'explique aisément. Dupuytren signale le premier cette complication, après l'ouver-

ture de la veine saphène interne ; mais, malgré son prestige, il n'avait pas échappé à la critique.

Mott présente aussi une observation de ce fait, en dehors de la zone dangereuse de Bérard, dans l'*Encyclopédie Internationale de Chirurgie*, en 1831 :

En divisant la veine faciale, pendant l'ablation d'une tumeur de la parotide, Mott entendit un bruit de gargouillement. « La respiration du malade devint immédiatement difficile et laborieuse, le cœur se mit à battre violemment et irrégulièrement, les traits se convulsèrent, et le malade fut pris de telles convulsions, qu'il fut impossible de le maintenir sur la table d'opération. Il resta sur le plancher, dans cet état, pendant une demi-heure à peu près. Quand les convulsions cessèrent, il était hémiplégique. Une heure au moins s'écoula avant qu'il pût parler, et ce ne fut qu'au bout d'un jour presque entier qu'il put recouvrer l'usage du bras et de la jambe ».

On note encore une observation recueillie pendant la guerre de Crimée. Il s'agissait d'une entrée de l'air dans les veines après une amputation de cuisse sans ligature de la fémorale (1).

Un soldat, âgé de vingt ans, eut la jambe gauche brisée d'un coup de feu, le 18 juin 1855. Le 21 septembre, on fit l'amputation immédiatement au-dessus du genou ; mais le moignon n'alla pas bien. A une heure du matin, on trouva l'opéré mort dans son lit : il avait conversé avec son voisin jusqu'à onze heures.

Autopsie. — Poumons sains, mais un peu exsangues. Oreillette droite distendue par une mousse d'un rouge vif ; ventricule droit également distendu, mais contenant moins d'air. Veine cave inférieure distendue par un sang spumeux, écarlate, ressemblant, avant d'être ouverte, à une portion de

(1) *Med. and surg. Hist. of the Crimean War*, vol. II, p. 277.

petit intestin. Moignon ne présentant pas de commencement de réunion ; lambeaux séparés par des gaz fétides ; veine fémorale ouverte à la surface du moignon. Si cette veine avait été liée, cet accident ne se serait pas produit.

Les observations précises de l'entrée de l'air dans les veines, loin de la zone dangereuse de Bérard, sont donc exceptionnelles, et surtout très discutables. Cependant, il est une région universellement reconnue comme prédestinée à cet accident : nous voulons parler de la région pelvienne chez la femme. Mais, nous ne nous arrêterons pas au mode d'introduction d'air pénétrant par la cavité utérine qui fit le sujet de la thèse de Baurand (1), le nom de pompe aspirante et foulante, donné à l'utérus par ceux qui ont étudié spécialement la question, explique suffisamment que cet accident se produit dans des conditions telles qu'elles ne peuvent se rencontrer pour les autres parties du système cave inférieur.

Il existe, en effet, deux causes qui s'opposent, à l'état normal, à l'entrée de l'air dans les veines du système cave inférieur et, disons-le tout de suite, nous croyons devoir n'admettre cet accident que lorsque ce système cave inférieur a été profondément modifié par un état pathologique.

Deux causes physiques s'opposent à cette introduction : la pression qui existe dans les veines de la partie inférieure du corps et la disposition anato-

(1) Thèse de Lyon, 1890.

mique de ces vaisseaux, qui fait que, dans cette région, ils sont essentiellement flasques.

La pression, si tous les physiologistes n'étaient d'accord pour la reconnaître, nous pourrions dire que nous l'avons constatée nous-même au cours d'expériences faites pour introduire de l'air dans les veines : un trocart laisse échapper du sang en jet, mais sans intermittence. Le sang remonte encore dans un appareil de sérum disposé sur un plan légèrement supérieur à celui de la veine, comme nous le constatons dans notre expérience II.

La deuxième cause, l'affaissement des veines, que permet la disposition du système cave inférieur n'est pas non plus discutable.

Deux forces exercent leur action sur la tunique de ces vaisseaux : une force sur la paroi interne, celle de la pression du sang ; une force sur la paroi externe, celle de la pression atmosphérique.

La force d'aspiration thoracique, qui n'est qu'une force négative, a pour effet unique de diminuer la pression veineuse. Lorsque celle-ci devient inférieure à la pression atmosphérique, cette dernière, ne trouvant plus une résistance égale, amène immédiatement l'affaissement du vaisseau qui refoule le sang, jusqu'à ce que celui-ci se retrouve sous une pression égale à la pression atmosphérique.

On peut donc dire que la force d'aspiration thoracique, dans les grandes inspirations, ne peut agir sur la pression veineuse du système cave inférieur que jusqu'à son égalité avec la pression atmosphérique ; qu'à partir de cette limite elle produira

l'affaissement du vaisseau, ce qui est un obstacle à l'entrée de l'air dans les veines.

Si l'on cherche le lieu d'élection de cet affaissement, il semble qu'avec les données physiques que nous possédons, nous pouvons le localiser immédiatement au-dessous du diaphragme ; c'est là, en effet, que l'inspiration thoracique a le plus d'action ; c'est là que la force vive qui produit la pression veineuse, depuis les capillaires jusqu'à l'anneau diaphragmatique, a le moins d'action.

Pression veineuse et disposition anatomique des veines dans le système cave inférieur sont donc deux causes intimément liées entre elles, puisque la disparition de l'une entraîne l'apparition de l'autre, qui s'opposent d'une façon absolue à l'entrée de l'air dans les veines à l'état normal.

Les insuccès que nous avons eus dans l'expérience qui suit, où nous n'avons agi que sur la pression veineuse, ne sont donc pas surprenants.

EXPÉRIENCE III

But : Recherche expérimentale de la possibilité de l'entrée de l'air dans les veines du système cave inférieur, par le seul fait de l'abaissement de la pression intra-veineuse.

Dénudation des vaisseaux fémoraux du côté gauche.

Une canule est introduite dans la veine fémorale ; le sang s'écoule abondamment et en jet, mais sans intermittence. Il s'écoule toujours même après la ligature de cette veine au dessous du trocart.

Les pressions de la veine fémorale et de la veine cave sont donc supérieures à la pression atmosphérique.

Pour diminuer cette pression intra-veineuse on pratique une saignée de 150 grammes environ sur l'artère fémorale.

La veine fémorale est maintenue béante, sur un chien, à l'aide d'une canule, sur un autre à l'aide d'une sonde canelée pénétrant toutes deux dans la veine cave.

La veine fémorale du côté opposé est en même temps ligaturée.

Le sang veineux ne s'écoule plus par l'extrémité sectionnée; la pression dans la veine cave est donc inférieure à la pression atmosphérique et, cependant on ne constate aucun des symptômes si nets de l'entrée de l'air dans les veines.

On est donc en droit de conclure qu'il y a un obstacle à l'entrée de l'air, qui ne peut être que l'affaissement de la veine cave dans l'un quelconque de ses segments.

Après une attente de quelques minutes, un trocart est introduit dans la veine fémorale du côté opposé; à l'aide de ce trocart on pratique l'insufflation brusque d'une quantité d'air évaluée approximativement à 80 centimètres cubes. Une partie de cet air s'échappe par la section béante de la veine fémorale du côté opposé et, à sa suite, le sang veineux apparaît alors pour la première fois. Il remonte par saccades le long de la canelure de la sonde. Ce phénomène se produit pendant quelques secondes: l'animal meurt presque en même temps que sa disparition.

Cette expérience est répétée sur quatre chiens, dont les poids atteignent, chez l'un 40 kilos, chez les autres dépassent 30 kilos.

Dans chacun de ces essais, on ne note aucune variation dans les phénomènes.

Dans cette expérience où nous sommes parvenu à abaisser la pression sanguine jusqu'à la rendre inférieure à la pression atmosphérique, et où il semblait que l'air devait se précipiter dans la veine fémorale vide de sang, nous n'avons pu obtenir, même en la favorisant de toutes les façons que nous suggérait notre imagination, l'entrée de l'air.

Il semble donc démontré qu'un abaissement de

pression n'a point d'influence sur l'introduction d'air dans cette partie du territoire veineux, alors même que les veines seraient munies d'un embout solide, tel que le réalisait notre canule.

Il fallait donc, dès lors, si nous voulions pousser plus loin nos expériences, lutter à la fois contre la pression intra-veineuse, et contre l'affaissement des vaisseaux. Nous avons réussi à réaliser la rigidité de la veine en y introduisant un tube de caoutchouc qui remontait jusqu'à l'anneau diaphragmatique.

Notre tentative a été suivie d'un résultat complet, ainsi qu'on le verra d'après le récit de l'expérience suivante.

EXPÉRIENCE IV

But : Recherche expérimentale de la possibilité de l'entrée spontanée de l'air dans les veines du système cave inférieur d'un chien par l'abaissement de la pression intra-veineuse, et par la rigidité de la veine réalisée par un tube de caoutchouc.

Dénudation des vaisseaux fémoraux du côté droit.

On sectionne l'artère, qui est ligaturée après un écoulement de sang de 150 grammes environ.

On sectionne alors la veine, et on introduit dans son bout central un tube de caoutchouc dont l'orifice mesure 3 millimètres de diamètre. Ce tube, long de 46 centimètres pour l'un des chiens, est enfoncé dans la veine d'une longueur de 40 centimètres environ, de façon à dépasser légèrement l'orifice diaphragmatique de la veine cave inférieure, comme le démontra l'autopsie qui suivit.

L'extrémité périphérique du tube est reliée, par un index de verre à un second tube en caoutchouc, lequel plonge dans un ballon de sérum disposé lui-même sur un plan légèrement inférieur à celui de la section veineuse ; de cette façon l'extré-

mité libre du tube de caoutchouc est à 3 centimètres environ au-dessous du niveau de la section veineuse.

L'appareil étant ainsi disposé, on constate que le niveau du liquide baisse rapidement dans le flacon de sérum, par le fait d'une aspiration thoracique réelle.

Ce résultat bien observé, on supprime le flacon de sérum et le tuyau qui y plonge. Le tube de caoutchouc enfoncé dans la veine est maintenu en place; son extrémité libre reste munie du tube verre servant d'index, dont l'extrémité est effilée.

On constate alors la disparition rapide du sérum resté dans le tube de verre. Au bout de 9 à 10 secondes, on entend très nettement, à l'extrémité effilée du tube de verre, plusieurs sifflements successifs indiquant l'entrée par fractions d'une certaine quantité d'air. Après 10 à 12 secondes on voit apparaître le sang montant rapidement et par saccades dans le tube de verre, nous faisant constater le reflux déjà remarqué, après chaque introduction d'air, dans toutes les expériences précédentes.

Au bout d'un certain temps (12 à 15 secondes environ), le sang se retire, pour réapparaître à nouveau après la constatation d'une nouvelle entrée d'air.

Ce phénomène se produit une dizaine de fois avec de très légères variations de temps dans chacune de ses évolutions. Un caillot se forme alors dans notre tube et l'obture.

Les symptômes faciles à constater sont ceux de l'entrée de l'air dans les veines.

On observe une accélération considérable des mouvements respiratoires, accompagnée d'une vive anxiété chez l'animal. Le cœur est affolé et l'on entend, à l'auscultation, un bruit de gargouillement intense.

Cette expérience, qui demande un calibre assez considérable de la veine fémorale, n'est répétée que sur deux chiens dont les poids dépassent 40 kilogs.

L'aspiration thoracique, comme nous venons de le voir, peut donc se faire sentir jusqu'à la veine fémorale et entraîner une introduction d'air, mais

il lui faut, comme condition essentielle, la rigidité de tout le tronc veineux jusqu'à l'anneau diaphragmatique, et une pression intra-veineuse inférieure à la pression atmosphérique.

Un état pathologique peut-il réaliser ces deux conditions indispensables ? Cela semble difficile au premier abord. Les observations que nous avons précédemment citées, qui sont plus ou moins discutables, ne suffiraient pas à entraîner notre conviction. Mais il n'en est pas de même de l'observation récente prise à l'occasion de l'accident qui survint, en mai dernier, dans la clinique de M. le professeur Poncet. Là, toutes les précautions possibles pour éviter les causes d'erreur furent prises à l'autopsie; une analyse chimique, faite par M. Porteret, pharmacien de l'Hôtel-Dieu, démontra que les gaz contenus dans la cavité droite du cœur étaient bien de l'air. L'air, pénétrant par l'une des parties éloignées du système cave inférieur, était donc arrivé jusqu'au cœur droit. Un état pathologique avait donc bien réalisé les deux conditions indispensables de l'entrée de l'air : rigidité de la veine jusqu'à l'anneau diaphragmatique, abaissement de la pression intra-veineuse au-dessous de la pression atmosphérique.

CHAPITRE IV

De l'entrée de l'air dans les veines pendant les opérations gynécologiques

L'entrée de l'air dans les veines du système cave inférieur une fois admise, rien ne s'oppose à ce qu'elle soit possible dans toutes les parties de ce territoire veineux. Mais il en est une, la région utérine, qui, par sa constitution anatomique, semble se prêter plus particulièrement aux transformations pathologiques nécessaires ; d'ailleurs nous n'avons pu recueillir d'observations nettes qu'à l'occasion d'opérations portant sur cette région. Aussi est-ce sur elle que nous bornerons notre étude.

Trois observations de l'entrée de l'air dans les veines pendant les opérations gynécologiques sont en notre possession.

La première, publiée en 1862 par Stoffella, provient de la clinique gynécologique du professeur

Oppolzer, de Vienne. Cette observation, citée partout comme un exemple de mort par entrée de l'air dans les veines, au cours d'un carcinome utérin, n'est pas absolument concluante, comme on peut en juger par la lecture.

OBSERVATION I

(Clinique d'Oppolzer 1862).
par STOFELLA.

CANCER UTÉRIN. — MORT. — PRÉSENCE DE L'AIR DANS LE COEUR.

G... , Eléonore, quarante-deux ans, mariée, entre, le 21 avril 1862, dans la clinique d'Oppolzer. Elle a souvent toussé dans sa jeunesse ; n'a jamais eu d'hémoptysie. Réglée à seize ans, toujours régulièrement. Elle a eu onze enfants, dernier accouchement l'an dernier, normal comme les autres. Enfant sain et fort, resté tel jusqu'à ce jour. Depuis ce moment la malade ne se sentit pas bien.

Elle éprouva souvent des douleurs sourdes dans les reins et, par moments, des douleurs, vives rapides, allant des reins au bas-ventre. De plus, depuis la délivrance, il se faisait très souvent un écoulement sanguin par le vagin, parfois si abondant que quand la malade marchait, des taches de sang marquaient son passage. Ce sang était partie fluide, partie en caillots, et sans odeur spéciale.

On note, dans l'observation : taille moyenne, bien bâtie, bien musclée ; la peau se plisse facilement sur les tissus sous-jacents, elle a un teint jaune, cireux.

On trouve de la tuberculose chronique aux deux sommets. Rien d'anormal à la palpation, si ce n'est une grosse rate. Au toucher, l'utérus est en bonne position ; est un peu gros et peu mobile ; le col est dur et irrégulier ; la lèvre postérieure, grosse comme un œuf de pigeon, est en partie envahie par une tumeur dure et champignonneuse. L'orifice est bientôt

entouré de brides cicatricielles. Le doigt sort recouvert de sang fluide et coagulé, qui ne présente pas d'odeur spéciale, comme l'a déjà dit la malade.

On fait le diagnostic de carcinome utérin et de tuberculose pulmonaire chronique. On ordonne du sulfate de fer comme astrigent et reconstituant. La malade ne put le supporter ; on le supprima et le remplaça par une potion gommeuse contenant de l'extrait d'opium. En plus on maintint les compresses froides sur la région sus-pubienne et on fit de l'antisepsie vaginale.

Il s'écoule ainsi onze jours ; les hémorrhagies étaient tantôt plus, tantôt moins abondantes, comme il arrive dans ces cas ; le sommeil et l'appétit étaient assez bons, quand, le 3 mai, à la visite du soir, la malade se plaignit de violentes douleurs dans le bas-ventre. Craignant une péritonite, je fis mettre des applications froides sur le bas-ventre qui bientôt calmèrent la douleur. Mais, subitement, le matin, elle éprouva de violentes douleurs dans la peau de la région droite du thorax, sans que, par une auscultation rigoureuse, on en pût trouver de cause. La malade se lamentait beaucoup et disait qu'elle ne pouvait pas résister à cette douleur. On ordonna un opiat comme calmant. A la contre-visite, la peau du côté droit était d'une rougeur intense et recouverte de phlyctènes, les unes grosses, les autres petites, remplies d'une sérosité sanglante. On pouvait voir distinctement les petites phlyctènes confluer avec les autres pour en faire de plus grandes ; leur grosseur variait d'une tête d'épingle à un thaler. La rougeur de la peau semblait due à une hémorrhagie, car elle ne disparaissait pas à la pression. En même temps on voyait de l'emphysème sous-cutané dans la région du creux épigastrique. Les douleurs étaient toujours aussi violentes que le matin, bien que l'état général ne se fût pas aggravé. A la nuit tombante, ces phénomènes cutanés augmentèrent : tout le côté droit était rouge, jusqu'à la crête iliaque et recouvert de phlyctènes les unes grosses, les autres aplaties et, dans le dos, ces phénomènes avaient franchi la colonne et impiétaient un peu sur le côté gauche, et l'emphysème sous-cutané avait envahi la poitrine et le ventre jusqu'au pubis. Bientôt se déclarèrent des phénomènes de collapsus et à onze heures et demie du soir, la mort vint

enfin mettre fin aux terribles lamentations de la malade.

L'autopsie macroscopique et microscopique faite trente-trois heures après la mort, par le docteur Schott, premier assistant du professeur Rokitansky, donna les résultats suivants :

Corps petit, assez charnu ; toute la peau du dos est recouverte de taches violettes, dues à la mort.

Sur le côté droit du thorax et du dos, l'épiderme, dans de larges étendues, est en partie détaché, et le chorion, rouge, est mis à nu ; dans d'autres parties, il est soulevé par des phlyctènes de la grosseur d'un thaler et remplies d'une sérosité rougeâtre. Les cheveux sont noirs, les pupilles égales, le cou court, le thorax bombé, les mamelles développées, l'abdomen est gros et distendu. Sur la poitrine et le ventre, de même que sur la partie supérieure de la cuisse et au bras jusqu'à l'articulation de la main, la pression du doigt donne une crépitation nette. La voûte crânienne est épaisse, compacte, la dure-mère tendue, le sinus supérieur est vide, la pie-mère est mince se détache facilement ; le cerveau est mou, anémié ; dans les ventricules, on trouve plus d'un drachme de sérum clair. La thyroïde est petite, remplie de matière colloïde ; la muqueuse des bronches est pâle ; elles contiennent une écume visqueuse ; les poumons sont dilatés ; dans les sommets, on trouve des nodosités pigmentées et des cavernes inhabitées ; les bases sont congestionnées et un peu œdématiées.

Dans le péricarde, environ deux drachmes de sérosité rouge ; le cœur est mou ; sous le feuillet du péricarde se tiennent plusieurs bulles d'air ; le myocarde est mou, facilement déchirable ; l'endocarde est rouge foncé ; dans le ventricule gauche, du sang foncé, dans le droit, du sang couleur gelée de framboises, rempli de bulles d'air ; dans les artères pulmonaires, des coagulations filamenteuses, rouges et molles ; dans le péritoine quelques drachmes de sérosité légèrement colorée ; l'intestin est pâle, mou ; dans ses vaisseaux se trouve du sang pâle, mélangé d'air ; dans la vésicule biliaire, de la bile fluide et jaune ; la rate est hypertrophiée, rouge foncé, molle, crépitant sous le doigt ; l'estomac est dilaté par les gaz ; la muqueuse gastrique est décolorée, emphysémateuse, de même que celle de l'intestin. Les reins, mous, contiennent dans leurs

vaisseaux du sang spumeux ; la substance corticale est pâle, ramollie, reste adhérente à la capsule quand on la détache ; la vessie est petite, contenant de l'urine trouble ; l'utérus est agrandi, son fond est mou, rouge pâle ; le col est dans sa partie sus-vaginale et vaginale et surtout au niveau de la lèvre postérieure, recouvert d'un enduit roussâtre et fécaloïde qui, par places, prend l'aspect de fines villosités flottant dans l'eau et, par places, se putréfie ; dans les veines du plexus vésical sont des caillots foncés oblitérants. Les ovaires sont mous, leur parenchyme œdémateux ; dans le gauche on voit un kyste de la grosseur d'une noix, et un corps jaune de la grosseur d'une groseille ; la veine ovarienne et la veine cave sont très distendues ; cette dernière, à la percussion, donne un son tympanique ; elles sont remplies de sang rouge clair, contenant beaucoup d'air.

L'examen microscopique montra l'existence d'un cancer villeux. A l'examen de la peau du thorax gauche, on vit que les capillaires contenaient, les uns, rien que de l'air, les autres de l'air et du sang spumeux ; d'autres capillaires étaient déchirés et entourés de sang ; l'examen du sang montra beaucoup de cellules cancéreuses, si nombreuses qu'elles formaient des traînées blanchâtres dans le sang, visibles à l'œil nu ; de plus, le sang contenait beaucoup de bulles d'air et de la graisse et enfin une prolifération de globules blancs.

Nous avons donc là un cas très rare, dans lequel il se trouvait de l'air dans le sang, air qui, probablement, comme je tâcherais de le démontrer, s'était formé directement dans le sang.

La seconde observation, publiée par Biermer dans le *Centralblatt für Gynækologie*, contrairement à la précédente, est absolument démonstrative. Il s'agit d'une mort survenue au cours d'une myomectomie pour fibrome utérin.

OBSERVATION II

BIERMER. *Centralblatt für Gynækologie*, 1896, p. 274.

UN CAS D'EMBOLE GAZEUSE PENDANT L'ÉNUCLÉATION D'UN MYOME UTÉRIN.

Il s'agit, dans le cas présent, d'une malade de 32 ans, dont les parents sont morts tuberculeux. Elle aurait joui d'une bonne santé dans son enfance; sauf un arrêt de règles de deux mois, la malade a été réglée régulièrement. Elle est mariée depuis trois ans; elle n'a pas eu d'enfants, ni de fausse-couche. Du mois de juin 1894 jusqu'au 28 janvier 1896, jour de son entrée dans la clinique gynécologique de Bonn, la malade a été traitée pour manie dans l'asile d'aliénés de cette province; l'état psychique de la malade étant de nouveau normal depuis cinq mois, et comme, d'autre part, elle se plaignait de douleurs assez violentes dans le bas-ventre, on l'envoya dans la clinique gynécologique pour y être opérée, avec le diagnostic de tumeur de l'utérus. On lit dans l'observation: « Femme bien bâtie, le pannicule adipeux est bien développé, le visage est cependant d'une pâleur marquée ». L'examen extérieur ne montre rien de particulier. On ne trouve absolument rien de pathologique au cœur.

Au toucher, vagin assez large; le col est assez élevé; il ne présente pas de déchirures. L'utérus est de la dimension d'une tête d'un fœtus: il est mobile, il est dur, et on sent quelques nodosités en saillie. Les annexes droites sont un peu tuméfiées et nettement sensibles à la pression. Il y a de la gêne à la miction et à la défécation. On fait le diagnostic de myomes interstitiels multiples et, le lendemain, après une préparation soigneuse, on se décide à la laparotomie.

Après une désinfection minutieuse de l'abdomen, on fait sur la ligne blanche une incision de 18 centimètres environ; on ouvre le péritoire et on explore l'utérus et les annexes. On put

ainsi se rendre compte de l'existence d'adhérences à l'intestin grêle, les unes récentes, les autres plus anciennes. Après les avoir rompues assez facilement, on passa, à gauche de l'utérus, sur la partie supérieure du ligament large et au-dessous du ligament rond, un gros fil de catgut, comme moyen de traction, et ainsi on attira hors de la plaie abdominale l'utérus avec ses annexes. L'examen des annexes montra que, des deux côtés, elles étaient en état d'inflammation chronique, et que, surtout à droite, elles étaient assez tuméfiées et présentaient de la dégénérescence kystique. Les trompes étaient en partie dilatées et en partie rétractées et présentaient des adhérences avec les ovaires et les organes environnants. Après avoir libéré les annexes de leurs adhérences, les tumeurs qu'elles forment apparaissent irrégulières et déchirées, si bien que l'on est obligé de les amputer.

Alors seulement l'utérus devint assez mobile pour pouvoir être attiré en haut. L'opérateur, passant alors la main dans le cul-de-sac de Douglas, refoule par là l'utérus à travers la plaie abdominale. L'utérus, un peu moins gros qu'une tête de fœtus, contenait, dans sa paroi postérieure un myome de la grosseur d'une noix environ. On incisa sur le milieu de ce myome et, au moyen d'une pince de Museux, on l'énécluéa sans grande difficulté. Alors on rétrécit cette plaie cavitaire à l'aide de quelques points de catgut profonds, puis on sutura régulièrement la plaie utérine. Il y avait un second myome dans la paroi antérieure : il avait 8 centimètres de long sur 5 centimètres de large ; son grand diamètre était parallèle à celui de l'utérus. La vessie se terminait remarquablement haut sur la face antérieure de l'utérus. Le myome siégeait dans la moitié inférieure, à l'insertion de la vessie, c'est pourquoi on dut renoncer à l'amputation. Il sembla plus facile d'enucléer le myome, de combler la caverne par des points perdus et de recoudre la plaie utérine. Par une amputation qu'il aurait fallu pratiquer au-dessous de l'insertion vésicale, la largeur de la plaie aurait été trop grande, et le décollement de la vessie n'aurait pu se faire sans une forte hémorrhagie et une grande perte de temps. Le myome, de forme allongée, devait être extrait facilement par une petite incision. On incisa sur la tumeur, dans une étendue de 5 centimètre, on saisit solidement le myome dans

une pince de Museux et on extirpa la tumeur. A ce moment, on perçut nettement un bruit sifflant auquel on ne put donner tout d'abord une signification. Immédiatement après l'énucléation, la plaie caverneuse se remplit d'une écume sanglante. Cependant on diminua cette plaie par des points perdus, mais après cette suture de la paroi utérine, avant cependant que l'on eût fait le dernier point (à mon avis, environ une minute et demie après que l'on eût entendu le sifflement), la malade s'arrêta de respirer. A ce même moment, le pouls cessa d'être perceptible. L'aide chargé de l'anesthésie repoussa immédiatement le maxillaire inférieur en avant, attira la langue et fit la respiration artificielle. L'auscultation du cœur montra qu'il ne battait plus. Afin de pratiquer plus amplement la respiration artificielle, on ferma provisoirement la plaie abdominale avec du fil métallique. Malgré tous les efforts pour ramener la patiente à la vie, nous ne pûmes, après une heure de soins énergiques, que constater sa mort.

L'anesthésie avait été faite soigneusement par un assistant (chloroforme versé goutte à goutte). On remarquera, à ce sujet, que, peu avant l'asphyxie, on versa davantage de chloroforme. en raison d'efforts de vomissements de la malade. En tout, on donna, pendant 45 minutes, 60 grammes de chloroforme. L'examen ultérieur du chloroforme, par M. Binz, montra qu'il était absolument pur.

Le cadavre fut autopsié cinq heures après, avec le diagnostic : asphyxie par le chloroforme (professeur Küster).

L'autopsie montra que la mort était due à une embolie gazeuse. Je rapporte ici les points essentiels du compte-rendu de l'autopsie.

Sur l'abdomen, commençant un peu à gauche de l'ombilic et descendant de là dans une étendue de 18 centimètres, se trouve une incision récente, cousue au fil métallique. Après avoir fait sauter les points de suture, il s'échappa, par la compression des lèvres de la plaie, hors de l'ouverture des vaisseaux des couches profondes, une foule de petites bulles d'air.

Dans le petit bassin et dans le reste de la cavité abdominale se trouvent environ 400 centimètres cubes de sang pur, dans le péricarde 5 centimètres cubes de sérosité claire. L'oreillette droite est fortement gonflée. On aperçoit déjà, à travers la paroi,

des bulles d'air. La veine cave supérieure est remplie de sang noir. Le ventricule droit est large, mais non dilaté. On place le cœur sous l'eau et on perfore le ventricule droit; il en sort alors de grosses bulles d'air et, aussitôt, l'oreillette s'affaisse et le ventricule devient flasque. Oreillette et ventricule, après ouverture, ne contiennent pas de sang. Le tronc des artères pulmonaires ne contient pas de sang spumeux: il est vide.

La vessie est vide, fortement revenue sur elle-même; sa paroi est très épaisse. La muqueuse est rouge et congestionnée. Le vagin est assez large; la muqueuse pâle, un peu mollé. Le col est rond, sans déchirures, le canal cervical est rempli d'un mucus visqueux. L'utérus est agrandi, il a 11 centimètres de haut. La paroi présente, à la coupe, une épaisseur de 2 cm.; sa profondeur est de 9 cm. $\frac{1}{2}$, dont 6 $\frac{1}{2}$ pour le corps et 3 pour le col. La partie supérieure de l'utérus montre, en avant et à gauche, une incision perpendiculaire de 4 cm., fraîchement recousue, qui pénètre dans la paroi à une profondeur de 1 cm. La lèvre gauche qui a 2 cm. $\frac{1}{2}$, montre à sa coupe plusieurs veines dilatées. La paroi postérieure présente une incision de 3 cm., fraîchement recousue. Il y a beaucoup de sang dans le ligament large gauche et peu dans le droit. Il manque les ovaires et les trompes; leur pédicule est fortement lié du côté de l'utérus; au-dessous d'eux, de chaque côté, à la naissance du ligament ovarien et du ligament rond, se trouve une double ligature. Sur la face postérieure des ligaments larges, on voit de chaque côté des cavités, larges comme une pièce de 5 francs, closes par la séreuse et renfermant un peu de sang. La séreuse est plissée et déchirée par places.

La mort fut donc provoquée par entrée de l'air dans les veines de la capsule du fibrome.

Cette observation, presque identique à celle recueillie dans le service de M. le professeur Poncet, semble confirmer pleinement l'existence de l'introduction de l'air dans les veines pendant les interventions pratiquées sur les fibromes utérins. Voici, d'ailleurs, le récit de la troisième observation.

OBSERVATION III

FIBROME UTÉRIN. — ANÉMIE CONSÉCUTIVE A DES MÉTRORRHAGIES ABONDANTES. — HYSTÉRECTOMIE ABDOMINALE SUBTOTALE. — MORT BRUSQUE PAR INTRODUCTION DE L'AIR DANS LES VEINES.

B..., Claudine, 46 ans, ménagère, demeurant à Chauffailles (Saône-et-Loire), entre, le 11 mai 1903, dans le service de M. le Professeur Poncet.

Mariée à vingt sept ans, a eu quatre enfants tous bien portants le dernier étant âgé de dix ans. Bonne santé antérieure.

Le début de son affection remonte à deux ans ; ce furent, tout d'abord, une abondance exagérée et une durée insolite des règles qui persistaient de huit à quinze jours. Peu à peu les métrorrhagies sont devenues continues et, actuellement, les pertes sanglantes durent constamment, avec des exacerbations caractérisées par des évacuations de sang pur, mélangé de gros caillots. Le ventre a augmenté sensiblement de volume, du reste sans aucune douleur.

A son entrée, cette femme est arrivée au dernier degré de l'anémie ; son teint est jaunâtre ; les conjonctives décolorées, l'amaigrissement attirent l'attention. On entend, au cœur, un souffle systolique symptomatique de cette anémie. Poumons sains. Pas d'albumine. Léger œdème des membres inférieurs.

La palpation de l'abdomen révèle l'existence d'une tumeur lisse, de consistance molle, pseudo-fluctuante, remontant à deux travers de doigt au-dessous de l'ombilic, et occupant exactement la ligne médiane.

Le toucher vaginal démontre qu'il s'agit d'un fibrome, à point de départ utérin, développé dans la paroi antérieure de l'utérus. L'hystérométrie paraît inutile, le diagnostic paraissant évident. Il s'agit donc d'un fibrome à marche rapide, compliqué d'hémorrhagies incoercibles, mettant en danger, et cela à bref délai, la vie de la malade. L'opération est pratiquée pour ce motif, dès le 13 mai.

Anesthésie à l'éther, pratiquée aussi prudemment que possible en raison de l'état précaire de l'opérée ; un aide est chargé spécialement de la surveillance du pouls. Position de Trendelenbourg.

Laparotomie médiane sous-ombilicale. La tumeur, du volume d'une tête d'adulte, ayant été luxée à travers l'incision abdominale, nous sommes frappés aussitôt du développement remarquable des veines représentant les pédicules vasculaires utérins et utéro-ovariens. Aussi, dans le but d'éviter tout écoulement sanguin nuisible au succès opératoire, chez une anémiée, disposons nous sur chacun des cordons vasculaires utérins et utéro-ovariens deux pinces entre lesquelles la section est pratiquée à blanc. Les ligaments ronds sont également coupés, toujours après hémostase préalable, mais au moyen d'une seule pince comprimant leur bout inguinal. La dissection d'une collerette péritonéale antérieure, la section du col utérin, l'ablation du fibrome la désinfection de la cavité cervicale par le thermocautère sont ensuite effectuées sans aucun incident.

Nous passons à l'hémostase définitive. Méthodiquement, des ligatures au catgut étreignent chacun des pédicules, c'est-à-dire, en commençant à droite, les vaisseaux utéro-ovariens, l'artère du ligament rond, les vaisseaux utérins, l'artère du ligament rond du côté gauche. Nous constatons alors que la pince comprimant le pédicule utéro-ovarien gauche a lâché prise ; un caillot, qui peut être évalué à 10 ou 20 centimètres cubes de sang, au plus, recouvre la tranche vasculaire. Il est enlevé, et le cordon vasculaire est aussitôt isolé et lié sans aucune difficulté.

La suture de la tranche utérine était commencée lorsque l'interne, chargé de la surveillance de l'anesthésie, nous annonce brusquement que le pouls n'est plus perceptible. Les pupilles sont dilatées, la respiration est arrêtée, les réflexes cornéens ont disparu ; les bruits normaux du cœur ne sont plus perceptibles, mais remplacés par un murmure lointain, une sorte de glou-glou, qui s'éteint lui-même rapidement ; la face est, enfin, légèrement cyanosée. On pratique aussitôt des tractions rythmées de la langue, la respiration artificielle ; pendant vingt minutes elles sont poursuivies sans résultat. Cinq minutes après le début de l'alerte, le cœur ne bat plus, ainsi

qu'on peut s'en assurer par la palpation manuelle de la zone cardiaque sous-diaphragmatique: il n'y a plus de battements aortiques. Quant à la trachéotomie, elle nous paraît inutile; en effet, l'air entre et ressort aisément de la trachée à chaque manœuvre de respiration artificielle.

Que s'était-il passé? Rien n'avait attiré l'attention jusqu'au moment de la disparition brusque du pouls. Les premières bouffées d'éther avaient été administrées vingt minutes auparavant, et l'anesthésie, obtenue en quelques minutes, n'avait été troublée ni par des vomissements, ni par cette asphyxie qu'engendrent quelquefois des mucosités pharyngées, ou la chute de la base de la langue dans le pharynx; quant à la quantité de liquide anesthésique versé dans le bonnet, elle ne dépassait pas 120 centimètres cubes. L'opération proprement dite avait duré à peine quinze minutes et ne s'était pas accompagnée d'hémorrhagie appréciable. Nous avons dû placer, il est vrai, une ligature supplémentaire sur les vaisseaux utérins droits, entourés de gros sinus veineux, qui avaient fourni quelques gouttes de sang après la ligature des vaisseaux principaux. Il restait encore la chute de cette pince étreignant le pédicule utéro-ovarien gauche gorgé, lui aussi, de grosses veines dont l'une atteignait bien le calibre d'une saphène interne. Mais, en somme, l'hémorrhagie semblait assez anodine, puisqu'elle n'avait pas dépassé certainement 50 grammes. L'absence de sifflement ne nous permit pas de soupçonner le mécanisme de cette mort. M. Dor, chef de laboratoire de la clinique, attira notre attention sur l'entrée de l'air dans les veines, qu'il avait eu l'occasion d'observer.

L'autopsie, pratiquée vingt-quatre heures après la mort, en présence de M. Dor et de tout le personnel de la clinique, nous a vite donné la clef de l'énigme. Rien dans l'abdomen, aux poumons, au cerveau, etc. L'attention se limite rapidement au cœur et aux grosses veines du thorax. Dans l'oreillette droite on aperçut, par transparence, une grosse bulle de gaz distendant surtout l'auricule et, à côté d'elle, de nombreuses bulles, plus petites, nageant dans le liquide. Il en existait encore d'autres, plus ténues, dans les grosses veines coronaires, semblables à des index d'air fragmentant la colonne de mercure des thermomètres.

Après ligature préalable des gros vaisseaux du hile, le cœur est complètement détaché et porté au dessous d'un entonnoir plongeant dans l'eau et surmonté d'un tube. Nous ouvrons le cœur droit sous l'eau, et il s'en échappe immédiatement de grosses bulles gazeuses formant, au total, un volume de 4 centimètres cubes 8 de gaz, selon les mensurations de M. Porteret, pharmacien de l'Hôtel-Dieu. Il n'y avait, par contre, aucune bulle gazeuse dans les cavités cardiaques gauches. Le cœur en main, on constatait nettement la distension de l'oreillette droite, à chaque pression du ventricule correspondant, les gaz passant alternativement du ventricule dans l'oreillette, et vice-versa, suivant le sens des pressions, sans être arrêtés par la tricuspide, probablement insuffisante et forcée.

Dans les cavités droites, la quantité de sang était fort réduite ; le cœur gauche était, au contraire, rempli de sang. Le cœur droit paraissait un peu dilaté. Pas de lésion appréciable des orifices cardiaques.

Le volume de 4 centimètres cubes 8 de gaz nous semble inférieur à celui qui s'est introduit brusquement pendant la vie, l'oxygène s'est dissous, en effet, rapidement dans le sang, et l'acide carbonique dans l'eau. D'un autre côté, la veine cave inférieure, ouverte avant la ligature par un malencontreux coup de ciseaux, avait laissé échapper une certaine quantité de gaz. Enfin, ce volume a été mesuré à la température de 16° ; il était plus élevé à la température du corps, autour de 39°. Il semble que, pour tous ces motifs, le volume devait bien atteindre au moins 8 à 10 centimètres cubes.

Remarquons, dans cette observation, la présence d'une grande anémie chez l'opérée, anémie révélée non seulement par son teint jaunâtre, son amaigrissement, mais encore par un souffle systolique. Une des conditions de l'entrée l'air dans les veines, celle d'une pression intra-veineuse infé-

rieure à la pression atmosphérique, semble donc avoir été réalisée.

Quant à la deuxième condition, la rigidité de la veine, nous ne notons, dans l'observation, qu'une dilatation variqueuse des pédicules vasculaires utérins et utéro-ovariens; rien ne nous est communiqué sur l'état des parois de la veine cave.

La dilatation variqueuse, que nous trouvons notée dans l'observation, s'observe surtout au pourtour des fibromes.

Il semble que ce soit là une des principales causes favorisantes de l'accident que nous étudions. On connaît, en effet, les altérations que subissent les parois des veines dans la dilatation variqueuse. Cette dilatation, fait primitif, s'accompagne bientôt d'un épaissement qui porte surtout, d'après Briquet, sur la tunique externe, et peut aller jusqu'à produire la béance du vaisseau.

Ces altérations vasculaires, dit Ed. Schwartz (1), ne vont pas sans intéresser bientôt la vitalité des tissus ambiants; le tissu cellulaire périphérique à la veine s'indure d'abord, puis devient lardacé et lui adhère et, ainsi, ne contribue pas peu à la béance du vaisseau lorsqu'on coupe la masse en travers.

Ce travail, qui doit s'accomplir dans les énormes dilatations variqueuses que l'on rencontre dans les cas de fibromes utérins, ne pourrait-il, parfois, s'étendre jusqu'à la veine cave et, suivant son par-

(1) Dictionnaire de Jaccoud.

cours, remonter jusqu'à l'anneau diaphragmatique? Cela ne semble pas irréalisable.

Cette cause prédisposante, que l'on rencontrera le plus souvent dans les opérations gynécologiques, ne sera pas la seule à faciliter l'entrée de l'air pendant ces opérations. Les métrorrhagies auxquelles sont sujettes presque toutes les femmes atteintes de tumeurs utérines amènent aussi fréquemment l'apparition d'une anémie allant jusqu'aux dernières limites, telle que nous la constatons dans nos observations II et III et dont nous avons déjà indiqué l'influence.

La position de Tredelenbourg, dans laquelle se font presque toujours ces opérations, sera elle-même une cause prédisposante aux accidents de l'entrée de l'air. Elle soustrait, en effet, les veines de la partie inférieure du corps à la pression d'une certaine colonne sanguine et abaisse donc la pression de ces dernières. Mais il ne faut pas oublier que l'emploi de cette position a fait baisser le nombre des accidents mortels relevés au cours d'opérations gynécologiques d'une quantité considérable, et que, devant une pareille constatation, on ne peut l'abandonner pour les cas rares où elle favorisera l'entrée de l'air dans les veines.

Le pronostic de l'entrée de l'air dans le système cave inférieur est-il absolument fatal? Chestophal (*Arch. russes*, 1898) a trouvé que l'entrée d'une certaine quantité d'air dans les veines provoque une chute de pression dans les artères et, au contraire, une augmentation de pression dans les veines et le

ventricule droit. Ainsi cesserait l'entrée d'une nouvelle quantité d'air.

Nous avons nous-même observé ce phénomène dans les expériences II et IV. L'entrée de 8 à 10 cc. d'air amenait chez le chien un reflux de sang veineux qui arrêtaient momentanément l'entrée de l'air ; mais ce phénomène cessait bientôt, et une nouvelle quantité d'air pouvait pénétrer de nouveau dans la veine. Les accidents que produisait l'entrée de cette quantité d'air étaient assez violents, pendant peu de temps, il est vrai, chez cet animal qui est l'un des plus résistants à l'action de l'entrée de l'air.

Ces mêmes accidents se produisant chez une malade anémiée, dont la faiblesse du cœur est telle qu'elle produit une pression veineuse dans la veine cave-inférieure au-dessous de la pression atmosphérique, ne suffiraient-ils pas à déterminer une mort rapide, alors même que l'homme serait aussi résistant que le chien à l'entrée de l'air.

Ce degré de résistance chez l'homme, nous ne le connaissons pas ; nous avons vu la différence énorme qui existe, à ce sujet, entre le lapin et le chien. Cependant, par l'étude des observations d'entrée de l'air chez ce dernier que nous possédons, les auteurs s'accordent à lui donner une sensibilité plus grande que le chien, et moins forte que le lapin.

Il va sans dire que le traitement devra être surtout prophylactique. Toutes les fois que l'on rencontrera au cours d'une opération dans la région pelvienne, ces énormes dilatations veineuses, si fréquentes autour de l'utérus, la section des vaisseaux entre

deux pinces ne pourra être considérée que comme une excellente précaution.

Si malheureusement l'air est entré dans les veines, il faut oblitérer immédiatement l'ouverture veineuse et, suivant certains auteurs, on pourrait s'adresser directement à la cause de la mort en ponctionnant les gaz contenus dans le ventricule droit.

Nous n'avons tenté aucune expérience à ce sujet, celles de Bégouin, nous paraissant démonstratives. Dans ces dernières, une insufflation brusque d'air était faite sur un chien. Toutes les fois que la ponction du cœur n'était pas pratiquée, la mort survenait bien vite. Par la ponction, il ramenait rapidement l'animal à son état normal, même quand des quantités d'air considérables atteignant 100 cc., avaient été injectées à la fois et brusquement.

Cette ponction pourrait être pratiquée chez l'homme lorsque les accidents immédiats seraient très graves. Il semble même que ce soit là, la seule tentative sérieuse à faire.

Dans les cas où les symptômes seraient moins alarmants, on pourrait espérer une résorption de l'air, et ils ne relèveraient donc pas de la ponction du ventricule droit.

Mais il ne faut pas oublier que l'entrée spontanée de l'air est beaucoup plus grave dans le système cave inférieur que partout ailleurs. Elle réclame, en effet, une pression veineuse dans ce territoire bien au-dessous de la normale, ce qui est déjà un symptôme certain d'un très mauvais état du cœur.

Il faut donc plus espérer des précautions prises pendant l'opération pour éviter cet accident, que de toutes les tentatives auxquelles on pourrait se livrer pour le réparer.

CONCLUSIONS

I. — L'entrée spontanée de l'air dans le système cave inférieur est impossible à l'état normal. Deux causes s'opposent à cette entrée : la pression intra-veineuse, supérieure à la pression atmosphérique ; l'affaissement des veines de ce système dans le cas où une aspiration thoracique violente tendrait à diminuer cette pression jusqu'à la rendre inférieure à la pression atmosphérique. Nos expériences personnelles concordent pleinement avec ces données.

II. — La rigidité des veines du système cave inférieur et l'abaissement de leur pression au-dessous de la pression atmosphérique semblent pouvoir être réalisés, dans certains cas, par l'état pathologique.

III. — La région utérine, par sa constitution, semble prédestinée aux transformations pathologiques qui réalisent ces conditions.

IV. — La position de Trendelenbourg contribue à abaisser la pression dans les veines ; mais elle offre des avantages tels qu'elle ne doit pas être abandonnée, bien que, dans quelques cas exceptionnels, elle semble avoir favorisé l'entrée de l'air dans les veines.

V. — Le traitement de ces accidents relève surtout de la prophylaxie ; la ponction du cœur paraît être le seul moyen efficace de parer aux accidents graves de l'entrée brusque de l'air dans les veines, celle-ci une fois produite.

Vu :

Le président de la Thèse,

ANTONIN PONCET.

Vu :

Le Doyen,

LORTET.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Lyon, le 18 novembre 1903.

Le Recteur, président du Conseil de l'Université,

GABRIEL COMPAYRÉ.

BIBLIOGRAPHIE

- BIEMER. — *Centrablatt für Gynækologie*, 1896, p. 274.
- STOFFELLA. — Sammlung Klinische Vortrage, 1864.
- FISCHER. — Sammlung Klinische Vortrage, n° 113.
- SEUN. — *Philad. Med. Times*, 1885.
- MOTT. — *Gaz. Méd.*, 1831.
- J. LIDDEL. — *Encyclopédie internationale de Chirurgie*, t. III, p. 276, Paris, 1884.
- SCHWARTZ. — *Dict. de Méd. et de Chir. pratiques*, 1885.
- SCHWARTZ. — *Traité de Chirurgie Delbet et Le Dentu*. Art. « Veines ».
- REYNIER. — *Bulletin Soc. de Chir. de Paris*, 1888.
- QUÉNU. — *Traité de Chirurgie Duplay et Reclus*.
- CONTY. — *Thèse de Paris*, 1875.
- JULLIEN. — *Thèse de Paris*, 1892.
- BAURAND. — *Thèse de Lyon*, 1895.
- BÉGOUIN. — *Arch. cliniques de Bordeaux*, 1898.
- ROGER. — *Thèse de Paris*, 1900.
- CHESTOPHAL. — *Arch. russes de Pathologie*, février, 1898; Analyse, in *Revue des Sc. Méd.*, 1898, t. II, p. 72.
- ARMAK. — De l'entrée de l'air dans les veines après la délivrance. *Thèse de Paris*, 1870.
- BAUDRY. — *Etude critique de la méthode des douches vagi-*

nales pour la provocation de l'accouchement prématuré.
Thèse de Paris, 1890.

CHEEVER. — *Boston medical and surgical Journal*, 23 nov., 1883.

AMUSSAT. — *Arch. génér. de Médecine*, 1838.

DEPAUL. — *Bulletin de la Soc. de Chir.*, 4 juillet, 1860.

HARE. — *Therapeutic Gaz.*, 16 septembre, 1889.

HEUCK. — *Zeitsch. für Geburtshülfe, und Gynækol.*, 1894, Band XXVIII.

DRAPER. — *Boston medical and surg. Journal.*, 4 janvier, 1883.

DRAPER. — *Boston med. and surg. Journal*, 30 avril, 1896.

KRUENBERG. — *Centralblatt für Geburts.*, 1892, n° 9, p. 169.

KEZMARSKY. — *Arch. für Gynækologie*, 1878, Band XIII.

PERCINS. — *Boston med. and surg. Journal*, 18 et 25 février, 1897.

TREVES. — *British. med. Journal*, 30 juin, 1883.

DELORE. — De l'entrée de l'air dans les veines pendant les opérations gynécologiques. *Revue de Chirurgie*, n° 10, 10 octobre 1903.

